A) PREFERENCIAS Y FUNCIÓN DE UTILIDAD

EJERCICIO 1.1

Las preferencias de Carmen acerca de los libros, bien x, y los videojuegos, bien y, pueden representarse mediante la siguiente función de utilidad:

$$U(x, y) = xy$$

1. Caracterice las preferencias de Carmen y represente gráficamente su mapa de curvas de indiferencia. Exprese matemáticamente la curva de indiferencia de nivel 4 y represéntela.
2. Interprete la pendiente de la curva de indiferencia.
3. Encuentre otra función de utilidad que represente las preferencias de Carmen.

Solución

1. La función de utilidad es un instrumento matemático que empleamos para representar las preferencias o gustos de los individuos. Es una función que asigna un número real a cada combinación de consumo, de forma que dicho número será el mismo para cestas de consumo que implican el mismo nivel de satisfacción para el consumidor, mayor para cestas preferidas y menor para combinaciones menos preferidas o que reportan menor nivel de bienestar al consumidor. Por tanto, la función de utilidad permite ordenar y comparar las combinaciones de consumo de acuerdo con las preferencias del consumidor. Es importante destacar que se trata de una función ordinal, pues el índice de utilidad asignado (el correspondiente número real) no tiene sentido de forma aislada, sino tan sólo en relación con los demás índices asignados. Lo único que tiene, por tanto, relevancia es el orden establecido por la función respecto a las cestas de consumo alternativas.

La función $U(x, y) = xy$ es una función de utilidad de tipo Cobb-Douglas[1], cuya expresión general sería $U(x, y) = Ax^{\alpha}y^{\beta}$ (donde $A, \alpha, \beta > 0$), y las preferencias que representa se denominan preferencias regulares. Esto significa que las preferencias de Carmen, además de cumplir los axiomas habituales de completitud, reflexividad, transitividad y no saciedad o monotonía, son estrictamente convexas. El significado económico de la estricta convexidad de las preferencias radica en que los consumidores con ese tipo de preferencias prefieren los medios a los extremos, esto es, combinaciones que contengan cantidades intermedias de ambos bienes serán preferidas a aquellas que impliquen la especialización en el consumo de uno de los bienes.

Una curva de indiferencia es el lugar geométrico de las combinaciones de consumo que reportan el mismo grado de satisfacción al consumidor, es decir, que le son indiferentes. Así, la curva de indiferencia de nivel $\overline{U}$ reúne el conjunto de combinaciones de

[1] Este tipo de funciones cumplen todas las propiedades matemáticas deseables, son continuas, dos veces diferenciables y estrictamente cuasi cóncavas.

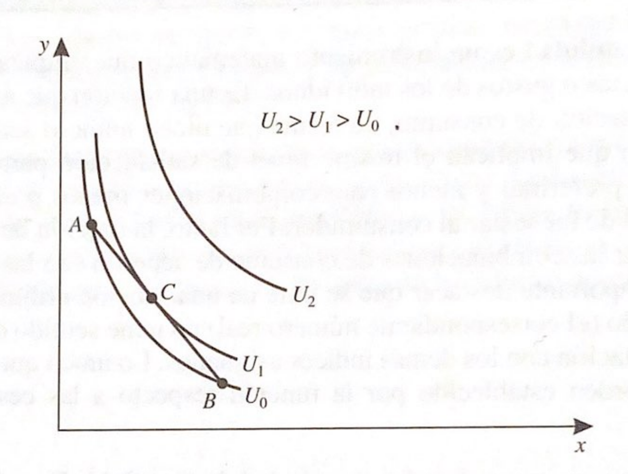
consumo (x, y) que le proporcionan al consumidor un nivel de satisfacción $\overline{U}$. Las curvas de indiferencia son, por tanto, las curvas de nivel de la función de utilidad:

$$U(x, y) = \overline{U}$$

Cuando las preferencias son regulares, las curvas de indiferencia son decrecientes y estrictamente convexas respecto del origen[2]. En el caso concreto de la función de utilidad Cobb-Douglas $U(x, y) = xy$, las curvas de indiferencia serán hipérbolas equiláteras y la ecuación de una curva de indiferencia genérica, de nivel $\overline{U}$, es:

$$U(x, y) = xy = \overline{U}$$

El mapa de curvas de indiferencia es el conjunto de las curvas de indiferencia de un individuo y constituye una representación completa de sus preferencias. Dados los axiomas sobre las preferencias, las curvas de indiferencia de un individuo no se pueden cortar[3], y cuanto más alejadas se encuentren del origen, mayor es el nivel de satisfacción que representan. La representación del mapa de curvas de indiferencia de Carmen es:



Como en este caso las curvas de indiferencia son estrictamente convexas respecto del origen, cualquier cesta de consumo (como la *C* del gráfico) que sea combinación lineal de dos cestas dadas que pertenecen a una misma curva de indiferencia[4] (como las combinaciones *A* y *B* del gráfico) será preferida a dichas cestas, encontrándose sobre una curva de indiferencia más alejada del origen que aquéllas.

La ecuación de la curva de indiferencia de nivel 4 es:

$$U(x, y) = xy = 4$$

---

[2] Otro tipo de preferencias regulares son las preferencias cuasi lineales, que pueden representarse mediante funciones de utilidad de tipo $U(x, y) = v(x) + y$. Las curvas de indiferencia correspondientes a este tipo de preferencias también son decrecientes y estrictamente convexas respecto del origen, y tienen además la particularidad de ser paralelas, ya que cada una de ellas es la traslación vertical de otra curva de indiferencia.

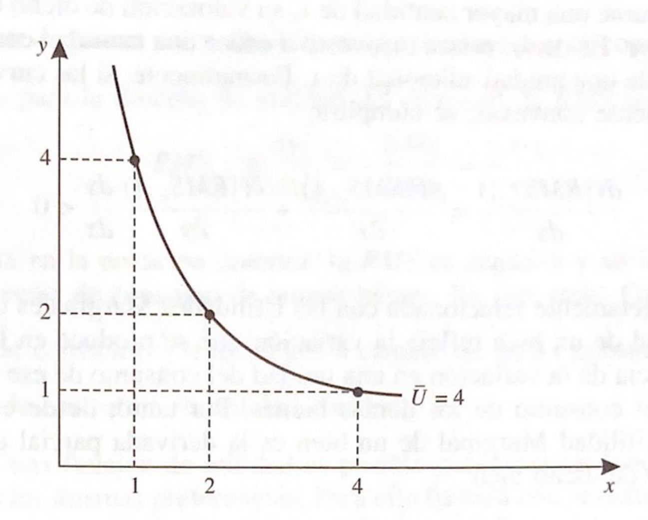
[3] Ello sería incompatible con los axiomas de transitividad y no saciedad.

[4] Nótese que cualquier combinación lineal de las cestas *A* y *B* pertenece al segmento que las une.

y algunas de las combinaciones de consumo que la integran serían:

$$\{(x, y) / (xy = 4)\} = \left\{(2, 2), (4, 1), (1, 4), \left(8, \frac{1}{2}\right), \left(\frac{1}{2}, 8\right), \dots\right\}$$

Gráficamente:



2. La pendiente de la curva de indiferencia viene dada por la expresión $\left.\frac{dy}{dx}\right|_{\bar{U}}$ y recibe el nombre de Relación Marginal de Sustitución entre bienes[5] ($RMS_{y,x}$):

$$RMS_{y,x} \equiv \left.\frac{dy}{dx}\right|_{\bar{U}}$$

Si la curva de indiferencia es decreciente, la *RMS* es negativa. Este signo negativo indica que si, partiendo de una cesta de consumo determinada, el consumidor consume una cantidad mayor (menor) de bien *x*, estará dispuesto a consumir una menor (mayor) cantidad de bien *y*, manteniéndose constante su nivel de satisfacción. Es decir, si el nivel de utilidad se mantiene constante, las variaciones en el consumo de ambos bienes deben tener sentidos opuestos.

El valor absoluto de la *RMS* indica el número de unidades del bien *y* que el individuo está dispuesto a ceder a cambio de una unidad adicional del bien *x* para mantener constante su nivel de satisfacción. O, alternativamente, el número de unidades en que tendría que aumentar su consumo de bien *y* si consumiera una unidad menos del *x* manteniéndose constante su nivel de utilidad. Representa, por tanto, la tasa a la que está dispuesto a sustituir bien *y* por bien *x*. Refleja, en suma, la valoración relativa de ambos bienes por parte del consumidor. Como es lógico, la *RMS* es completamente subjetiva y depende de las preferencias del consumidor y, en general, de los niveles de consumo de

---

[5] Varian (2002) define la *RMS* de esta forma. Alternativamente, otros autores como Nicholson (1997), definen la *RMS* como $-\left.\frac{dy}{dx}\right|_{\bar{U}}$. Como es obvio, ambas definiciones coinciden siempre en valor absoluto.

En el caso de la función de utilidad Cobb-Douglas en su forma general $(U(x, y) = Ax^{\alpha}y^{\beta})$, la *RMS* toma la forma:

$$RMS_{y,x} \equiv \left.\frac{dy}{dx}\right|_{\bar{U}} = -\frac{UMg_x}{UMg_y} = -\frac{A\alpha x^{\alpha-1}y^{\beta}}{A\beta x^{\alpha}y^{\beta-1}} = -\frac{\alpha}{\beta}\frac{y}{x}$$

Y puede verificarse que su valor absoluto es decreciente con el consumo del bien x[6].

Particularizando para la función de utilidad del ejercicio, la *RMS* será:

$$RMS_{y,x} \equiv \left.\frac{dy}{dx}\right|_{\bar{U}} = -\frac{UMg_x}{UMg_y} = -\frac{y}{x}$$

Como se aprecia en la ecuación anterior, la *RMS* es negativa y su valor absoluto depende de los niveles de consumo de ambos bienes. En este caso, Carmen estaría dispuesta a dejar de consumir $\frac{y}{x}$ videojuegos a cambio de poder consumir un libro más, manteniéndose de esa forma su utilidad constante[7].

3. A partir de una función de utilidad es posible generar otras funciones de utilidad que representen las mismas preferencias. Para ello bastará con realizar una transformación monótona creciente de la función de utilidad escogida inicialmente. De esta forma se genera una función de utilidad que preserva el orden establecido por la función inicial, de modo que ordena las combinaciones de consumo de la misma forma y representa las mismas preferencias que aquélla. Algunos ejemplos que constituyen transformaciones monótonas crecientes de una función serían la multiplicación por un número positivo, elevar la función a una potencia impar[8] o tomar logaritmos neperianos en la función original.

Nótese que si bien las preferencias son únicas para cada consumidor, pueden ser representadas por un número infinito de funciones de utilidad.

---

[6] $$\frac{d(|RMS_{y,x}|)}{dx} = \frac{\partial(|RMS_{y,x}|)}{\partial x} + \frac{\partial(|RMS_{y,x}|)}{\partial y}\frac{dy}{dx} = \frac{\partial\left(\frac{\alpha}{\beta}\frac{y}{x}\right)}{\partial x} + \frac{\partial\left(\frac{\alpha}{\beta}\frac{y}{x}\right)}{\partial y}\left(-\frac{\alpha}{\beta}\frac{y}{x}\right)$$

$$\frac{d|RMS_{y,x}|}{dx} = -\frac{\alpha}{\beta}\frac{y}{x^2} + \left(\frac{\alpha}{\beta}\frac{1}{x}\right)\left(-\frac{\alpha}{\beta}\frac{y}{x}\right) = -\frac{\alpha}{\beta}\left(1 + \frac{\alpha}{\beta}\right)\frac{y}{x^2} < 0$$

[7] Podemos comprobar, además, que el valor absoluto de la *RMS* es en este caso decreciente con el consumo de x:

$$\frac{d(|RMS_{y,x}|)}{dx} = \frac{\partial(|RMS_{y,x}|)}{\partial x} + \frac{\partial(|RMS_{y,x}|)}{\partial y}\frac{dy}{dx} = \frac{\partial\left(\frac{y}{x}\right)}{\partial x} + \frac{\partial\left(\frac{y}{x}\right)}{\partial y}\left(-\frac{y}{x}\right)$$

$$\frac{d|RMS_{y,x}|}{dx} = -\frac{y}{x^2} + \left(\frac{1}{x}\right)\left(-\frac{y}{x}\right) = -\frac{2y}{x^2} < 0$$

[8] Nótese que si los bienes tienen utilidad marginal positiva, una potencia par de la función de utilidad también sería una transformación monótona creciente.

En nuestro caso, podemos realizar transformaciones monótonas crecientes de U y generar otras funciones de utilidad que representen las preferencias de Carmen acerca de los libros y los videojuegos:

$$U(x, y) = xy$$

$$V[U(x, y)] = Ln[U(x, y)] = Ln(xy) = Lnx + Lny$$

$$W[U(x, y)] = [U(x, y)]^3 = x^3y^3$$

$$Z[U(x, y)] = 2[U(x, y)] = 2xy$$

El lector puede comprobar que las funciones anteriores ordenan de la misma forma cualesquiera combinaciones de consumo, de forma que:

$\forall A = (x_A, y_A);\ B = (x_B, y_B)$

$$\begin{cases} \text{si } A \text{ preferido a } B & \Leftrightarrow\ U(A) > U(B);\ V(A) > V(B);\ W(A) > W(B);\ Z(A) > Z(B) \\ \text{si } B \text{ preferido a } A & \Leftrightarrow\ U(A) < U(B);\ V(A) < V(B);\ W(A) < W(B);\ Z(A) < Z(B) \\ \text{si } A \text{ indiferente a } B & \Leftrightarrow\ U(A) = U(B);\ V(A) = V(B);\ W(A) = W(B);\ Z(A) = Z(B) \end{cases}$$

Por ejemplo, dadas dos combinaciones de consumo cualesquiera, $A = (1, 2)$ y $B = (2, 1)$, la función de utilidad $U(x, y) = xy$ ordena A y B de la siguiente forma:

$$\left.\begin{matrix} U(A) = 1 \cdot 2 = 2 \\ U(B) = 2 \cdot 1 = 2 \end{matrix}\right\} U(A) = U(B) \ \Leftrightarrow\ A \text{ indiferente a } B$$

Como vemos, las combinaciones A y B serían indiferentes para esta consumidora y los niveles de utilidad asignados por U a cada una de ellas serían idénticos.

Es sencillo comprobar que las otras funciones propuestas ordenan las dos cestas de consumo de la misma forma:

$$\left.\begin{matrix} V(A) = Ln1 + Ln2 \\ V(B) = Ln2 + Ln1 \end{matrix}\right\} V(A) = V(B) \ \Leftrightarrow\ A \text{ indiferente a } B$$

$$\left.\begin{matrix} W(A) = 1^3 \cdot 2^3 = 8 \\ W(B) = 2^3 \cdot 1^3 = 8 \end{matrix}\right\} W(A) = W(B) \ \Leftrightarrow\ A \text{ indiferente a } B$$

$$\left.\begin{matrix} Z(A) = 2 \cdot 1 \cdot 2 = 4 \\ Z(B) = 2 \cdot 2 \cdot 1 = 4 \end{matrix}\right\} Z(A) = Z(B) \ \Leftrightarrow\ A \text{ indiferente a } B$$

y representan, por tanto, las mismas preferencias.

Nótese que el valor de la Utilidad Marginal en cada punto depende de la función de utilidad escogida para representar las preferencias, ya que es la derivada parcial de dicha función. Así, por ejemplo,

$$\frac{\partial U}{\partial x} = y$$

$$\frac{\partial Z}{\partial x} = 2y$$

Sin embargo, cabe destacar que la *RMS* en cada punto es la misma, independientemente de la transformación monótona escogida, siempre que se estén representando las mismas preferencias. Así, por ejemplo:

$$U(x, y) = xy \quad \Rightarrow \quad RMS_{y,x} = -\frac{UMg_x}{UMg_y} = -\frac{y}{x}$$

$$Z(x, y) = 2xy \quad \Rightarrow \quad RMS_{y,x} = -\frac{UMg_x}{UMg_y} = -\frac{2y}{2x} = -\frac{y}{x}$$

Ello es así porque la *RMS* depende del *cociente* de las Utilidades Marginales.

EJERCICIO 1.2

Amparo, Covadonga, Esperanza, Elena y Lourdes son cinco profesoras de la UCM que acostumbran comer en el comedor de profesores de la facultad. El menú está compuesto por platos de verdura y platos de pescado. Las preferencias de las cinco profesoras entre verdura, bien x, y pescado, bien y, son diferentes. Así, Amparo debe seguir una dieta rigurosa y tiene que comer tanto pescado como verdura, pero siempre en una proporción del triple de verdura que de pescado. A Covadonga le gusta tanto el pescado como la verdura, pero prefiere no consumir juntos los dos tipos de alimentos. Esperanza, por su parte, estaría siempre dispuesta a intercambiar un plato de pescado por dos de verduras, aunque ambos alimentos le agradan. A Elena, sin embargo, no le gusta el pescado, aunque sí la verdura, y sólo está dispuesta a comer algo de pescado si a cambio recibe una dosis extra de verdura. Por último, a Lourdes le gusta el pescado, mientras que la verdura le es indiferente. No le importa comerla, pero ello no le reporta ninguna satisfacción.

Para cada una de las profesoras, caracterice sus preferencias y defina una función de utilidad que las represente.

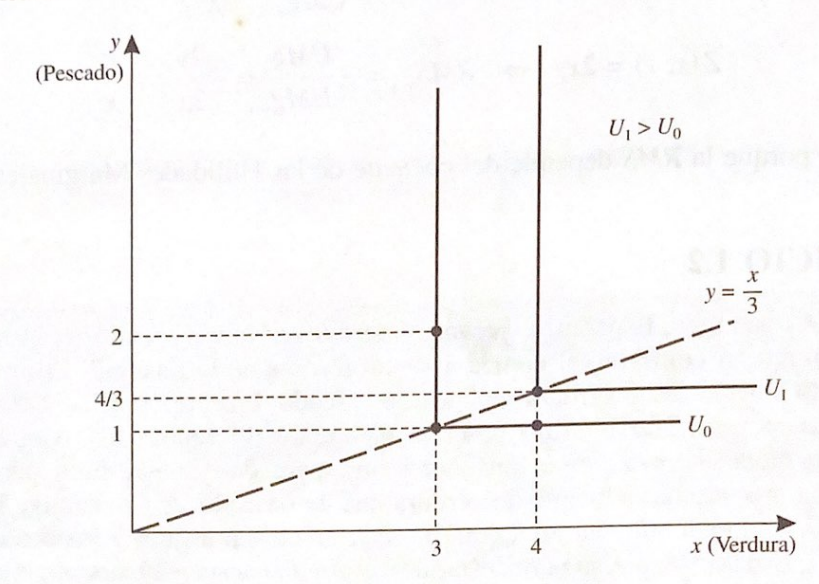
Solución

a) Según el enunciado del problema, a Amparo le gusta la verdura y el pescado, por lo que ambos alimentos le reportan satisfacción. Sin embargo, debido a la dieta que debe seguir sólo los consumirá en una proporción fija de tres partes de verdura y una de pescado. Eso significa que para Amparo no existe sustituibilidad entre ambos tipos de alimentos. Por tanto, le reportará la misma satisfacción una combinación de tres unidades de verdura y una de pescado que otra que contenga, respectivamente, cuatro y una unidades o que otra que consista en tres unidades de verdura y dos de pescado. Con cualquiera de esas cestas de consumo, Amparo sólo podría conseguir un plato combinado de tres partes de verdura y una de pescado, que es la proporción en que desea consumir ambos alimentos, y, por tanto, dichas cestas le serían indiferentes.

Ello significa que las combinaciones (3, 1), (4, 1) y (3, 2) deben encontrarse sobre la misma curva de indiferencia, lo cual sólo es posible si la curva de indiferencia tiene forma de L. En este caso, el vértice de la curva de indiferencia en la que se encuentran

las tres combinaciones reseñadas se localiza en el punto (3, 1). Es importante destacar que los vértices de las sucesivas curvas de indiferencia se encontrarán a lo largo de la recta $y = \frac{x}{3}$.

Gráficamente:



Adicionalmente, sólo el incremento simultáneo de los dos alimentos en la proporción 3 a 1 aumentaría la satisfacción de Amparo, de forma que las sucesivas curvas de indiferencia son paralelas, indicando un mayor nivel de satisfacción cuanto más alejadas del origen se encuentren.

Este tipo de bienes, que se consumen juntos y en proporción fija, recibe el nombre de complementarios perfectos. Lo importante es el hecho de que el individuo desee consumir ambos bienes en una proporción fija, pero ésta puede ser cualquiera (1 a 1, 2 a 1, 3 a 1, 5 a 2, etc.).

En este caso, el consumidor no desea sustituir un bien por otro, ya que lo que le produce satisfacción es consumir ambos en una determinada proporción. La *RMS* será infinita en valor absoluto en el tramo vertical de la curva de indiferencia, será igual a cero en su tramo horizontal y no estará definida en el vértice de las curvas de indiferencia.



Para representar las preferencias de Amparo podemos utilizar una función de utilidad como la siguiente:

$$U(x, y) = min \{x, 3y\}$$

donde el operador *min* significa que la función, en este caso la utilidad, tomará el valor menor de los que se encuentren entre llaves. Las curvas de indiferencia correspondientes a esta función de utilidad tendrán la forma:

$$min \{x, 3y\} = \overline{U}$$

En este caso, Amparo desea comer siempre el triple de verdura que de pescado. Ello significa que aumentar la verdura o el pescado sin aumentar simultáneamente el otro alimento no aumenta su nivel de bienestar. Por tanto, para representar estas preferen-

cias tenemos que elegir una función de utilidad que asigne el mismo nivel a las combinaciones de verdura y pescado que serían indiferentes a Amparo, por ejemplo, las combinaciones (3, 1), (3, 2) y (4, 1). Podemos comprobar que la función propuesta respeta estas preferencias. Así:

$$U(3, 1) = min\ \{3, 3 \cdot 1\} = 3$$

$$U(3, 2) = min\ \{3, 3 \cdot 2\} = 3$$

$$U(4, 1) = min\ \{4, 3 \cdot 1\} = 3$$

Como es lógico, cualquier transformación monótona creciente de la función propuesta representará las mismas preferencias. El lector puede comprobar fácilmente cómo la función de utilidad $U(x, y) = min \left\{\frac{1}{3}x, y\right\}$ también representa las mismas preferencias.

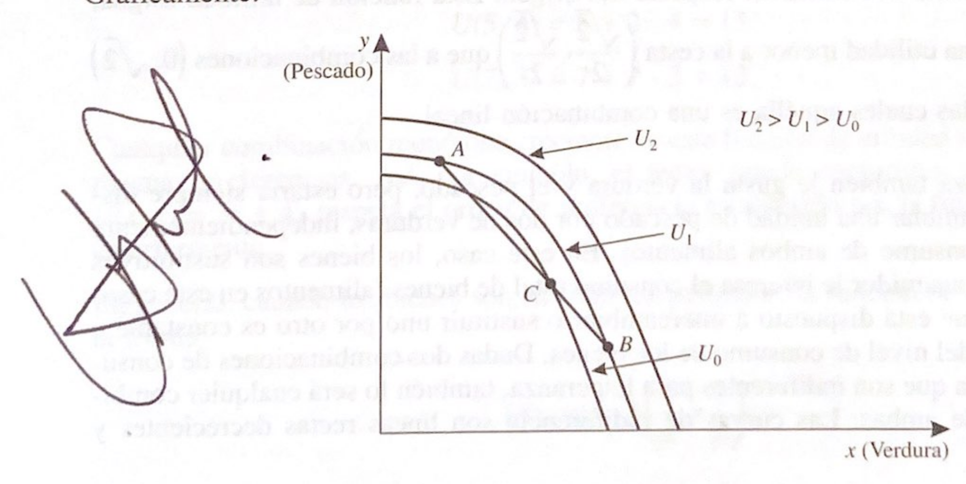
En términos generales, la función de utilidad correspondiente a los bienes complementarios perfectos tendría la forma:

$$U(x, y) = A\ min \left\{\frac{x}{\alpha}, \frac{y}{\beta}\right\}$$

donde los parámetros α y β denotan las proporciones en que se consumen, respectivamente, cada uno de los bienes. Y las curvas de nivel correspondientes tendrán la forma:

$$\overline{U} = A\ min \left\{\frac{x}{\alpha}, \frac{y}{\beta}\right\}$$

b) A Covadonga, la verdura y el pescado le reportan satisfacción, pero como prefiere no consumirlos juntos, sus preferencias son cóncavas: dadas dos combinaciones de bienes que le son indiferentes (como las combinaciones *A* y *B* de la figura siguiente), Covadonga preferirá éstas a cualquier otra que fuera combinación lineal de ambas (como la combinación *C* del gráfico siguiente), es decir, que contuviera cantidades intermedias o más equilibradas de ambos bienes. Como a Covadonga le gusta tanto la verdura como el pescado, preferirá combinaciones que contengan más de ambos, por lo que curvas de indiferencia más alejadas del origen representan mayor nivel de satisfacción. Gráficamente:



En el caso de las preferencias cóncavas, la *RMS* será negativa (las curvas de indiferencia son decrecientes) y creciente en valor absoluto con el consumo de bien x: a medida que aumenta el consumo de bien x sobre una curva de indiferencia, el consumidor está dispuesto a ceder cantidades crecientes del bien y a cambio de unidades adicionales del bien x, manteniéndose de ese modo constante su nivel de satisfacción. Ello se debe a que el consumidor prefiere los extremos a las medias, y la valoración del bien x en términos del bien y aumenta conforme se especializa en el consumo de aquél.

Podríamos representar las preferencias de Covadonga con una función de utilidad del tipo:

$$U(x, y) = x^2 + y^2$$

Una curva de indiferencia tiene, en este caso, la forma:

$$\overline{U} = x^2 + y^2$$

y la *RMS* sería:

$$RMS_{y,x} \equiv \left.\frac{dy}{dx}\right|_{\overline{U}} = -\frac{UMg_x}{UMg_y} = -\frac{\not{2}x}{\not{2}y} < 0$$

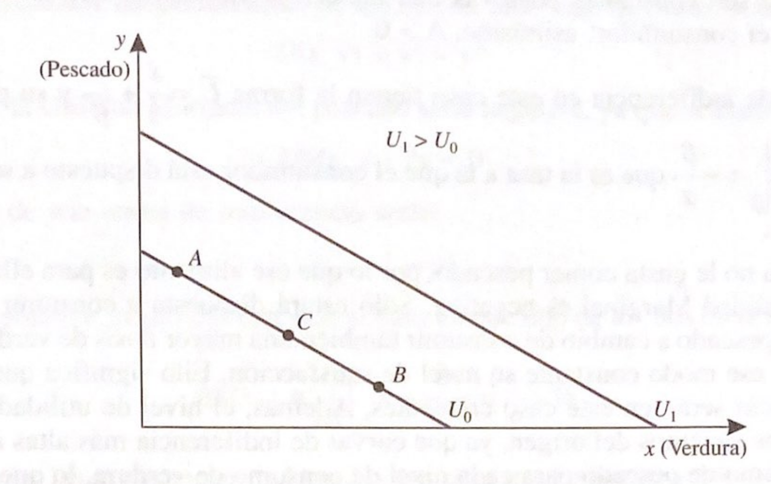
que es negativa, pero creciente en valor absoluto con el consumo de x:

$$\frac{\partial(|RMS|)}{\partial x} = \frac{\partial(|RMS|)}{\partial x} + \frac{\partial(|RMS|)}{\partial y}\frac{dy}{dx} = \frac{1}{y} + \left(-\frac{x}{y^2}\right)\left(-\frac{x}{y}\right) = \frac{1}{y} + \frac{x^2}{y^3} > 0$$

Puede comprobarse fácilmente que las curvas de indiferencia correspondientes a esta función de utilidad son cóncavas respecto del origen. Esta función de utilidad asigna, por ejemplo, una utilidad menor a la cesta $\left(\frac{\sqrt{2}}{2}, \frac{\sqrt{2}}{2}\right)$ que a las combinaciones $\left(0, \sqrt{2}\right)$ y $(\sqrt{2}, 0)$, de las cuales aquélla es una combinación lineal.

c) A Esperanza también le gusta la verdura y el pescado, pero estaría siempre dispuesta a intercambiar una unidad de pescado por dos de verduras, independientemente del nivel de consumo de ambos alimentos. En este caso, los bienes son sustitutivos perfectos: al consumidor le interesa el consumo total de bienes (alimentos en este caso) y la tasa a la que está dispuesto a intercambiar o sustituir uno por otro es constante e independiente del nivel de consumo de los bienes. Dadas dos combinaciones de consumo cualesquiera que son indiferentes para Esperanza, también lo será cualquier combinación lineal de ambas. Las curvas de indiferencia son líneas rectas decrecientes y paralelas.

Gráficamente:



Por tanto, la *RMS*, que es la pendiente de la curva de indiferencia, es constante y negativa. Esperanza está dispuesta a sustituir una unidad de pescado por dos de verdura, independientemente de su nivel de consumo de ambos alimentos. Esta consumidora valora el pescado el doble que la verdura y, por tanto, estará siempre dispuesta a renunciar a medio plato de pescado a cambio de uno más de verdura, permaneciendo constante su nivel de utilidad. Así, la *RMS* será:

$$RMS_{y,x} \equiv \left.\frac{dy}{dx}\right|_{\overline{U}} = -\frac{1}{2}$$

En consecuencia, una función de utilidad que represente estas preferencias debe tener como curvas de nivel funciones lineales:

$$U(x, y) = x + 2y$$

Esta función asigna el mismo nivel de utilidad a las combinaciones (4; 4,5), (5, 4) y (7, 3), por ejemplo, que son indiferentes para Esperanza, ya que siempre está dispuesta a intercambiar una unidad de pescado por dos de verdura. Efectivamente:

$$U(4; 4{,}5) = 4 + 2 \cdot 4{,}5 = 13$$

$$U(5, 4) = 5 + 2 \cdot 4 = 13$$

$$U(7, 3) = 7 + 2 \cdot 3 = 13$$

Cualquier combinación monótona creciente de esta función de utilidad representa estas mismas preferencias. Así, por ejemplo, el lector puede comprobar que la función $U(x, y) = 2x + 4y$ respeta el orden de preferencia establecido por la función propuesta anteriormente.

En general, cuando los bienes son sustitutivos perfectos, la función de utilidad tomará la forma:

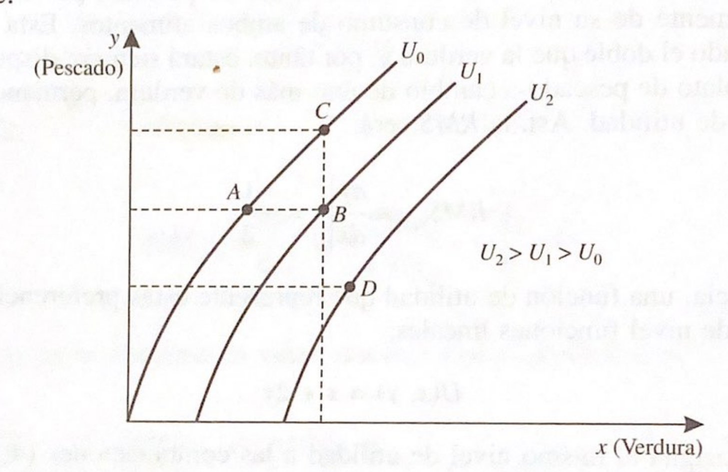
$$U(x, y) = A\left(\frac{x}{\alpha} + \frac{y}{\beta}\right)$$

donde α y β son constantes positivas que indican la valoración que los bienes x e y tienen para el consumidor; asimismo, $A > 0$.

Las curvas de indiferencia en este caso tienen la forma $\overline{U} = \frac{x}{\alpha} + \frac{y}{\beta}$, y su pendiente es $RMS_{y,x} \equiv \left.\frac{dy}{dx}\right|_{\overline{U}} = -\frac{\beta}{\alpha}$, que es la tasa a la que el consumidor está dispuesto a sustituir bien y por bien x.

d) A Elena no le gusta comer pescado, por lo que ese alimento es para ella un mal, es decir, su Utilidad Marginal es negativa. Sólo estará dispuesta a consumir una mayor cantidad de pescado a cambio de consumir también una mayor dosis de verdura, manteniéndose de ese modo constante su nivel de satisfacción. Ello significa que las curvas de indiferencia serán en este caso crecientes. Además, el nivel de utilidad aumentará conforme nos alejemos del origen, ya que curvas de indiferencia más altas implican un mayor consumo de pescado para cada nivel de consumo de verdura, lo que resta satisfacción a Elena[9].

Gráficamente:



La *RMS* en este caso será positiva: como para Elena el pescado es un mal, su Utilidad Marginal es negativa, y, por tanto, si aumenta su consumo de pescado, deberá aumentar también el de verdura si desea mantener constante su nivel de utilidad (así, por ejemplo, A es indiferente a C). De hecho, si redujera su consumo de pescado al mismo tiempo que aumentara el de verdura, su utilidad aumentaría (D preferido a B). Es más, si incrementara el consumo de verdura sin modificar el de pescado, su utilidad total aumentaría (B preferido a A). Como vemos, la pendiente de la curva de indiferencia será positiva si estamos en presencia de un mal[10]: ambos consumos deben variar en el mismo sentido para que la utilidad total permanezca constante, esto es, para permanecer sobre la misma curva de indiferencia:

$$RMS_{y,x} \equiv \left.\frac{dy}{dx}\right|_{\overline{U}} > 0$$

---

[9] Nótese que en caso de que el mal fuera el otro bien, la verdura, la utilidad aumentaría de derecha a izquierda.

[10] A este respecto, es indiferente que el mal sea representado en el eje de abscisas o en el de ordenadas. En ambos casos, la *RMS* es positiva.

Podemos representar las preferencias de Elena con una función como la siguiente:

$$U(x, y) = x^2 - y^2$$

En este caso, la Utilidad Marginal del pescado sería negativa, ya que se trata de un mal:

$$UMg_y = -2y < 0$$

La ecuación de una curva de indiferencia sería:

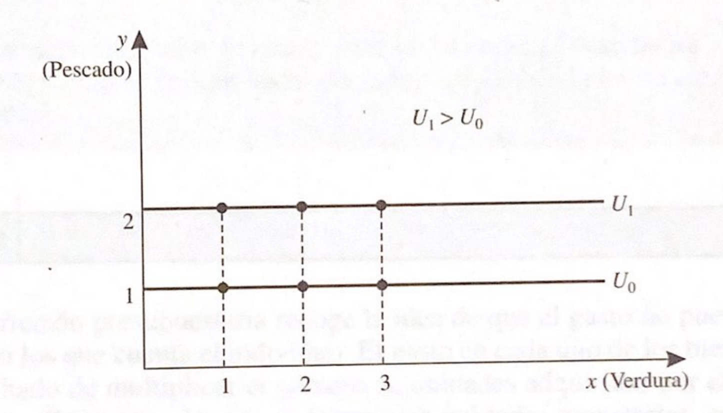
$$\overline{U} = x^2 - y^2$$

y la *RMS* es positiva, como corresponde al caso en que uno de los dos bienes es un mal:

$$RMS_{y,x} \equiv \left.\frac{dy}{dx}\right|_{\overline{U}} = -\frac{2x}{-2y} = \frac{x}{y} > 0$$

e) Por último, las preferencias de Lourdes son tales que consumir verdura no le reporta satisfacción, pero tampoco le disgusta, siendo, por tanto, para ella la verdura un bien neutral. El nivel de satisfacción de Lourdes es independiente del nivel de consumo de verdura, dependiendo exclusivamente de la cantidad de pescado que consuma. Así, le serían indiferentes las combinaciones (1, 1) y (2, 1), por ejemplo. Ello significa que las curvas de indiferencia serán líneas horizontales, paralelas al eje de abscisas y representarán mayor nivel de utilidad cuanto más alejadas del origen se encuentren[11].

Gráficamente:



En este caso, la *RMS* será igual a cero[12]: como la verdura (bien *x*) es neutral para Lourdes, su Utilidad Marginal es nula y no hay forma de intercambiar pescado por verdura manteniendo constante el nivel de utilidad total. De hecho, sólo si aumentara el consumo de pescado, aumentaría la utilidad total de Lourdes, independientemente de lo que le sucediera a su consumo de verdura:

$$RMS_{y,x} \equiv \left.\frac{dy}{dx}\right|_{\overline{U}} = -\frac{UMg_x}{UMg_y} = -\frac{0}{UMg_y} = 0$$

[11] Si el bien neutral fuera el pescado, las curvas de indiferencia serían rectas verticales paralelas al eje de ordenadas y representarían mayor nivel de utilidad cuanto más lejos del origen se encontraran.

[12] Obviamente, si el bien neutral estuviera representado en el eje de ordenadas, la *RMS* sería igual a infinito en valor absoluto.

Podemos representar estas preferencias con una función de utilidad en la que no aparezca el bien neutral, que en este caso es el x (verdura):

$$U(x, y) = \alpha y$$

donde α sería una constante positiva que representa la utilidad marginal del bien y (pescado, en este caso).

Si el bien neutral fuese el bien y, entonces la función de utilidad podría tener la forma:

$$U(x, y) = \alpha x$$

en la que no aparece el bien y y donde α sería una constante positiva que representa la Utilidad Marginal del bien x.